



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001076325 A**

(43) Date of publication of application: 23.03.01

(51) Int. Cl.

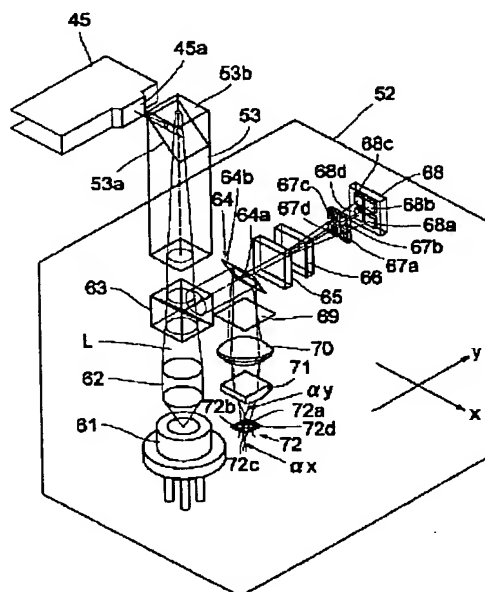
G11B 5/56
G11B 5/596(21) Application number: **11253544**(22) Date of filing: **07.09.99**(71) Applicant: **CANON INC**(72) Inventor:
KADOWAKI HIDEJIRO
KANEDA YASUSHI
KADOSHIMA TAKAYUKI
KATO SHIGEKI
HORYU SAKAE
ISHIZUKA AKIRA**(54) DISPLACEMENT DETECTOR AND
INFORMATION RECORDING DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the light converging state on a measuring face with the use of extra luminous flux and to constantly discriminate the direction of the measuring face that brings proper positional relation between the measuring face and an optical sensor probe.

SOLUTION: Reflected light is taken out from the side face of a relatively moving reflection means 45 by a deflection plate 69. An error signal is obtained by a focus detecting optical system through a condensing lens 70 and a cylindrical lens 71, controllably driving a motor or a voice coil motor, and controlling the optical sensor probe 53 in the manner that converging illuminating light becomes the center of beam waist on the side of a magnetic head arm 45. The total output is checked of the four areas 72a-72d of a quadripartite sensor 72, with a magnetic head arm 45 discriminated as to the proper setting of the direction of its side. A relative position is detected between the sensor probe 53 and the side of the magnetic head arm 45 by means of a position detecting sensor unit 52 using optical

interference and then, while a voice coil motor is controlled so that the contents become constant, a rotary positioner unit is positioned.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-76325
(P2001-76325A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース (参考)

G 1 1 B 5/56
5/596

G 1 1 B 5/56
5/596

R 5 D 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-253544

(22) 出願日 平成11年9月7日 (1999.9.7)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 門脇 秀次郎

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 金田 泰

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100075948

弁理士 日比谷 征彦

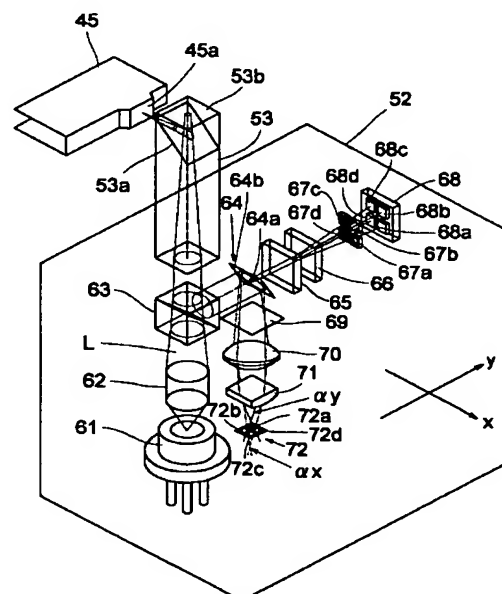
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変位検出装置及び情報記録装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 測定面への集光状態を余分の光束を使用して検知し、測定面と光学センサプローブとが適正な位置関係となる測定面の向きを常時判別する。

【解決手段】 偏向板69により相対移動する反射手段45の側面からの反射光を取り出す。集光レンズ70及びシリンドリカルレンズ71を介しフォーカス検出光学系により誤差信号を求め、モータ又はボイスコイルモータを制御駆動し、光学センサプローブ53を集光照明光が磁気ヘッドアーム45側面のビームウエスト中心となるよう制御する。4分割センサ72の4つの領域72a～72dの全出力をチェックし、磁気ヘッドアームの側面の向きが適正にセットされているかを判別する。光干渉を用いた位置検出センサユニット52によりセンサプローブと磁気ヘッドアーム側面の相対位置を検出し、内容が一定になるようにボイスコイルモータを制御しながら、ロータリポジショナユニットの位置決めを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光束を分割して2つの互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記2光束を波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した光束を複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに偏光方位をずらして配置したアナライザと、該アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段の相対変位を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成すると共に残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段からの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する集光位置を検出するフォーカス検出手段とを具備することを特徴とする変位検出装置。

【請求項2】 前記フォーカス検出手段は前記直線偏光光束の集光位置を検出すると共に、前記相対移動する反射手段の表面に集光する面の向きに適正を判別する請求項1に記載の変位検出装置。

【請求項3】 前記フォーカス検出手段は前記基準反射手段からの直線偏光光束を遮断する偏光素子と集光光学系と光学センサとから成る請求項1又は2に記載の変位検出装置。

【請求項4】 光源にマルチモードレーザーダイオードを使用して光束分割手段によりレーザー光を2つの光束に分割し、一方の光束を前記相対移動する反射手段により反射し、他方の光束を前記基準反射手段により反射し、両光束を前記光束分割手段まで戻して光束を重ね合わせるまでのこれら両光束の波動光学的光路長差が、前記光源の可干渉距離内で略等しくなるように構成し、前記光束分割手段の基準反射面を経由して前記光束分割手段に戻る光束と、前記相対移動する反射手段を経由して前記光束分割手段に戻る光束とを、互いに結像光学的光路長が異なるように構成した請求項1～3の何れか1つの請求項に記載の変位検出装置。

【請求項5】 光束を透過又は反射する非偏光分割手段と、該非偏光分割手段を介した光束を分割して2つの互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記2光束を前記非偏光分割手段で光源とは異なる側に取り出した後に波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合

成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した光束を複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに偏光方位をずらして配置したアナライザと、該アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段の相対変位を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成すると共に残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段からの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する集光位置を検出するフォーカス検出手段とを具備することを特徴とする変位検出装置。

【請求項6】 前記フォーカス検出手段は前記直線偏光光束の集光位置を検出すると共に、前記相対移動する反射手段の表面に集光する面の向きに適正を判別する請求項5に記載の変位検出装置。

【請求項7】 前記フォーカス検出手段は前記基準反射手段からの直線偏光光束を遮断する偏光素子と集光光学系と光学センサとから成る請求項5又は6に記載の変位検出装置。

【請求項8】 光源にマルチモードレーザーダイオードを使用して光束分割手段によりレーザー光を2つの光束に分割し、一方の光束を前記相対移動する反射手段により反射し、他方の光束を前記基準反射手段により反射し、両光束を前記光束分割手段まで戻して光束を重ね合わせるまでの、これら両光束の波動光学的光路長差が、前記光源の可干渉距離内で略等しくなるように構成し、前記光束分割手段の基準反射面を経由して前記光束分割手段に戻る光束と、前記相対移動する反射手段を経由して前記光束分割手段に戻る光束とを、互いに結像光学的光路長が異なるように構成した請求項4又は5に記載の変位検出装置。

【請求項9】 光束を分割して2つの互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記2光束を波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した光束を複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに偏光方位をずらして配置したアナライザと、該アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段の

相対変位を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成すると共に残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段からの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する状態を観測可能とする光学系とを具備することを特徴とする変位検出装置。

【請求項 10】 前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光照明する状態を観測する光学系は、基準反射手段からの直線偏光光束を遮断する偏光素子と結像光学系とから成る請求項 9 に記載の変位検出装置。

【請求項 11】 光源にマルチモードレーザーダイオードを使用して光束分割手段によりレーザー光を 2 つの光束に分割し、一方の光束を前記相対移動する反射手段により反射し、他方の光束を前記基準反射手段により反射し、両光束を前記光束分割手段まで戻して光束を重ね合わせるまでのこれら両光束の波動光学的光路長差が、前記光源の可干渉距離内で略等しくなるように構成し、前記光束分割手段の基準反射面を経由して前記光束分割手段に戻る光束と、前記相対移動する反射手段を経由して前記光束分割手段に戻る光束とを互いに結像光学的光路長が異なるように構成した請求項 9 又は 10 に記載の変位検出装置。

【請求項 12】 光束を透過又は反射する非偏光分割手段と、光束を分割して 2 つの互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記 2 光束を波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する $1/4$ 波長板と、該 $1/4$ 波長板を透過した光束を回折格子により複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに方位をずらして配置した偏光板アナライザと、該偏光板アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段との相対的距離の変動を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成する平面波生成手段と、残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段からの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する状態を観測する光学系とを具備することを特徴とする変位検出装置。

【請求項 13】 前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光照明する状態を観測する光学系は、基準反射手段からの直線偏光光束を遮断する偏光素

子と結像光学系とから成る請求項 12 に記載の変位検出装置。

【請求項 14】 光源にマルチモードレーザーダイオードを使用して光束分割手段によりレーザー光を 2 つの光束に分割し、一方の光束を前記相対移動する反射手段により反射し、他方の光束を前記基準反射手段により反射し、両光束を前記光束分割手段まで戻して光束を重ね合わせるまでのこれら両光束の波動光学的光路長差が、前記光源の可干渉距離内で略等しくなるように構成し、前記光束分割手段の基準反射面を経由して前記光束分割手段に戻る光束と、前記相対移動する反射手段を経由して前記光束分割手段に戻る光束とを、互いに結像光学的光路長が異なるように構成した請求項 12 又は 13 に記載の変位検出装置。

【請求項 15】 光束を 2 つの光束に分割して一方の偏光光束をハードディスクドライブ内のヘッドアーム側面に集光して入射して反射させ、他方の偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再び重ね合わせる偏光分離手段と、光源と、該光源からの光束を透過又は反射する非偏光分割手段と、該非偏光分割手段により前記光源と異なる側へ取り出した光束の一部を透過し他を反射する開口ミラーと、該開口ミラーの開口を透過して略平面波とした光束を 2 光束間の波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する $1/4$ 波長板と、該 $1/4$ 波長板を透過した直線偏光光束を回折格子により複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに方位をずらして配置した偏光板アナライザと、該偏光板アナライザを透過して互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号の周期を通倍分割処理して計数する通倍処理手段とを有し、前記ハードディスクドライブの相対移動するヘッドアームとの相対距離変動を測定するヘッドアーム変位検出機能及び前記開口ミラーによる反射光束を使用して前記直線偏光光束が前記ヘッドアーム側面に集光する集光位置を検出するフォーカス検出機能を有するヘッドアーム変位検出装置をロータリポジションの回転アームに取り付けて、前記フォーカス検出機能により前記ヘッドアーム非接触位置変位検出装置を前記ヘッドアーム側面の前記位置変位検出機能が作動する位置にセットし、前記ロータリポジションの位置変動に対して前記ヘッドアーム位置変位検出装置の出力が一定となるように、前記ハードディスクドライブのヘッドアーム駆動モータのボイスコイルの電流を制御し、前記ロータリポジションの動きと前記ヘッドアームの動きが非接触で連動するように構成し、前記ロータリポジションの位置決め毎に前記ハードディスクにサーボトラック信号を書込むことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 16】 光源にマルチモードレーザーダイオードを使用して光束分割手段によりレーザー光を 2 つの光

束に分割し、一方の光束を前記相対移動する反射手段により反射し、他方の光束を前記基準反射手段により反射し、両光束を前記光束分割手段まで戻して光束を重ね合わせるまでのこれら両光束の波動光学的光路長差が、前記光源の可干渉距離内で略等しくなるように構成し、前記光束分割手段の基準反射面を経由して前記光束分割手段に戻る光束と、前記相対移動する反射手段を経由して前記光束分割手段に戻る光束とを、互いに結像光学的光路長が異なるように構成した請求項15に記載の情報記録装置。

【請求項17】 相対移動する反射面に光束を集光入射し、該反射面からの反射光を干渉させた干渉光束の検出により前記反射面の相対変位を検出すると共に該反射光を一部分離し、該分離光束を利用して前記反射手段の表面への集光状態を検出する集光状態検出機能又は該集光状態を観察可能とする集光状態観察機能を有することを特徴とする変位検出装置。

【請求項18】 光束をハードディスクドライブ内のヘッドアーム側面に集光して入射して反射させ、該反射光束を干渉させた干渉光束の検出により前記ヘッドアームとの相対変位を検出すると共に該反射光を一部分離する相対変位検出機能と、該分離光束を利用して前記ヘッドアーム側面への集光状態を検出する集光状態検出機能とを有する変位検出手段を回転手段に取り付け、前記集光状態検出機能を利用して前記変位検出手段を前記ヘッドアーム側面近傍に配置し、前記回転手段によって前記変位検出手段を変位させながら相対変位検出機能を利用して前記ヘッドアームを前記変位検出手段の変位に非接触で連動させ、前記ヘッドアームを位置決めしながら前記ハードディスクにサーボトラック信号を書き込むことを特徴とする情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触で物体の位置変動をナノメートルオーダーの微小変位で検出可能な変位検出装置及び情報記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7は従来例の情報記録再生装置の斜視図を示し、ハードディスクにサーボトラック信号を書込むハードディスクドライブ1と、高精度の位置決めを行うロータリポジショナシステム2とから構成されている。ハードディスクドライブ1は、円板状のハードディスク3、先端に磁気ヘッドを有するスライダ4、磁気ヘッドアーム5、ボイスコイルモータ6、ボイスコイルモータドライバ7、スピンドル8等から成る。また、ロータリポジショナシステム2は、プッシュロッド9、プッシュロッドアーム10、位置決め用制御モータ11、制御モータ11の回転軸の回転量を検出するロータリエンコーダ12、ロータリエンコーダ12からの検出出力を解析して磁気ヘッドのサーボトラック信号書き込み位置に

位置決め指令信号を発するシグナルプロセッサ13、シグナルプロセッサ13の指令信号により制御モータ11を駆動する制御モータドライバ14等から成る。

【0003】このような構成により、円弧状に動作する磁気ヘッドアーム5により、高速回転するハードディスク3の表面上の任意のトラックに対して、磁気ヘッドを介して磁気情報の書き込み及び読取りが行われる。このとき、高精度の位置決めを行うために、磁気ヘッドアーム5の側面にプッシュロッド9の円筒面を押し当て、ロータリエンコーダ12、シグナルプロセッサ13、制御モータドライバ14の系によってフィードバック制御を行いながら、制御モータ11によりプッシュロッドアーム10を回動し、プッシュロッド9を介して磁気ヘッドアーム5を順次に微少送りしながら位置決めを行う。このとき接触を確実にを行うために、通常ではボイスコイルモータ6に若干電流を流して、磁気ヘッドアーム5側からもプッシュロッド9に対して押し付けを行っている。

【0004】図8は他の高精度位置決め装置の斜視図を示し、この検出装置はレーザー光源15、ミラー16、17、ビームスプリッタ18、磁気ヘッドアーム5上に設けられたコーナキューブのようなレトロリフレクタ19、受光素子20から構成され、磁気ヘッドアーム5を機械的に押し当てるのではなく、光学的な手段により磁気ヘッドアーム5の移動を高精度に測定する。

【0005】本装置においては、レーザー光源15、ミラー16、17、ビームスプリッタ18、レトロリフレクタ19から成るマイケルソン型干渉計を利用して、レトロリフレクタ19からミラー16とミラー17をそれぞれ経由した2つの光束の干渉光を受光素子20により検出して、磁気ヘッドアーム5の位置情報を得ている。そして、得られた検出信号に基づいて、シグナルプロセッサ13が指令を発し、ボイスコイルモータドライバ7によりボイスコイルモータ6に流す電流を制御することによって、直接磁気ヘッドアーム5を動かして適切な制御を行っている。

【0006】図9は従来例の光学式センサユニットの光学系の斜視図を示し、光学式センサユニット20には、マルチモードレーザーダイオード光源21、コリメータレンズ22、非偏光ビームスプリッタ23、偏光ビームスプリッタ面24aと反射蒸着膜が形成された基準反射ミラー面24bとを有するプローブ状偏光プリズム24が順次に配列されている。非偏光ビームスプリッタ23の反射方向には、1/4波長板25、光束径制限開口板26、千鳥状格子構造を有する光束振幅分割回折格子27、互いに偏光方位を45度ずつずらして配置した偏光板アナライザ28a～28d、受光素子29a～29dが配列されている。

【0007】このような構成により、マルチモードレーザーダイオード光源21からの発散光はコリメータレンズ22により緩い集光光束Lとされ、非偏光ビームス

10

20

30

40

50

リッタ23を透過してからプローブ状偏光プリズム24を通り、偏光ビームスプリッタ面24aにおいて偏光成分毎に分割される。偏光面24aに反射されたS偏光光束は、プローブ状偏光プリズム24の端面を出射して磁気ヘッドアーム5の測定面5aのビームウエスト付近に集光し、その反射光は発散球面波となって元の光路を通りプローブ状偏光プリズム24まで戻る。一方、偏光面24aを透過したP偏光光束は、端部の基準反射ミラー面24b上のビームウエストからずれた位置に集光し、その反射光は元の光路を通して同様にプローブ状偏光プリズム24まで戻る。

【0008】これらの2光束はプローブ状偏光プリズム24の偏光面24aにおいて再合成されて、互いに直交した直線偏光となり、このままでは干渉して明暗信号となることはないが、この両光束は非偏光ビームスプリッタ23において反射されて、1/4波長板25を透過すると、互いに直交した直線偏光が互いに逆回りの円偏光に変換され、この両光束は振動面がベクトル合成されて、位相差の変動によって回転する1つの直線偏光光束に再変換される。

【0009】この回転する直線偏光光束は、位相回折格子27により4つの光束に振幅分割され、これらの4つに分割された光束は偏光板アナライザ28a~28dを透過することによって、明暗のタイミングが位相で90度ずつずれた干渉光に変換され、それぞれの受光素子29a~29dに受光される。そして、これら各受光素子29a~29dの受光信号を基に、磁気ヘッドアーム5の測定面5aの位置の微小変動を1nm以下の高い精度で検出する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の図7のロータリポジショナシステム2においては、ハードディスク3の回転等による振動が磁気ヘッドアーム5に伝達され、更にプッシュロッド9の円筒面を介して制御モータ11に伝達されるために、高精度な位置決めが阻害されて、高密度なサーボトラック信号等の情報書込能力が低下する。このために、微小変位を検出する方法として、磁気ヘッドアーム5の測定面5aと測定プローブのプッシュロッド9との間のインピーダンス、例えば静電容量を利用した静電容量センサ等が知られているが、この場合は測定面5aの面積が小さいと測定分解能が低下し、また出力がドリフトする等の問題点がある。

【0011】また、上述の図8の光学的位置決め装置では、コーナキューブのようなレトロリフレクタ19を磁気ヘッドアーム5上に載せる必要があり、スペースの確保や取付け取外しに手間が掛かり、大型化及び重量増加による制御特性が悪化し、空気のゆらぎ等の環境変動の影響を受ける等の問題点がある。

【0012】更に、上述の図9の光学式センサユニットにおいては、偏光プリズム24から成るセンサプローブ

はそれ自体が小さいために、その検出位置範囲が100 μ m以下と小さく、更にセンサプローブの設定位置が磁気ヘッドアーム5の測定面5aに近接しているために、センサプローブの設定時にその向きと位置を調整して適切な信号個所を探し、信号のレベルが最大になるようにセットする必要がある、適正な位置と反射光を取り込む向きを調整するのが難しいという問題点がある。

【0013】また、測定面5aの向きが決まっている場合でも、Xステージ等にセンサプローブの向きを測定面5aに略垂直に支持し、反射光を取り込む向きにセットして、センサプローブを測定面5aに近付けて適切な信号個所を探し、その範囲の中央にセットする方法が採られるが、この場合もセンサプローブの検出位置範囲が小さいために、信号を捉えて信号の中心を決める際に、徐々に数回往復させることになり非常に手間が掛かる。更に、検出位置範囲外では信号がなく、検出位置範囲内でも集光位置の方向が分からないために、測定を自動化することが難しいという問題点がある。

【0014】本発明の目的は、上述の問題点を解消し、
20 相対移動する反射手段の表面への集光状態を余分の光束を使用して検知し、反射手段の表面と偏光分離手段とが適正な位置関係となる反射手段表面の位置を判別する変位検出装置を提供することにある。

【0015】本発明の他の目的は、物体側に別部材を設けることなく物体の位置を高い信頼度で検出し、高精度かつ高分解能の位置決めを可能とする変位検出装置を提供することにある。

【0016】本発明の他の目的は、ハードディスクにサーボトラック信号を高精度に書き込み得る情報記録装置を提供することにある。
30

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る変位検出装置は、光束を分割して2つの互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記2光束を波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した光束を複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに偏光方位をずらして配置したアナライザと、該アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段の相対変位を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成すると共に残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段か
40

らの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する集光位置を検出するフォーカス検出手段とを具備することを特徴とする。

【0018】また、本発明に係る変位検出装置は、光束を透過又は反射する非偏光分割手段と、該非偏光分割手段を介した光束を分割して2つの互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記2光束を前記非偏光分割手段で光源とは異なる側に取り出した後に波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した光束を複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに偏光方位をずらして配置したアナライザと、該アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段の相対変位を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成すると共に残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段からの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する集光位置を検出するフォーカス検出手段とを具備することを特徴とする。

【0019】本発明に係る変位検出装置は、光束を分割して2つの互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記2光束を波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した光束を複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに偏光方位をずらして配置したアナライザと、該アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段の相対変位を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成すると共に残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段からの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する状態を観測可能とする光学系とを具備することを特徴とする。

【0020】本発明に係る変位検出装置は、光束を透過又は反射する非偏光分割手段と、光束を分割して2つの

互いに偏光面が直交する直線偏光光束を生成し、相対移動する反射手段の表面に一方の直線偏光光束を集光して反射し、他方の直線偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再合成する偏光分離手段と、前記2光束を波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した光束を回折格子により複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに方位をずらして配置した偏光板アナライザと、該偏光板アナライザを透過して生成した互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号出力を計数処理する計数処理手段とを有し、該計数処理手段の結果により前記相対移動する反射手段との相対的距離の変動を測定する構成を有し、前記相対移動する反射手段及び前記基準反射手段からの再合成光束の一部分を選択的に透過して略平面波を生成する平面波生成手段と、残りの光束を反射する開口手段と、該開口手段からの反射光束を使用して、前記直線偏光光束が前記相対移動する反射手段の表面に集光する状態を観測する光学系とを具備することを特徴とする。

【0021】本発明に係る情報記録装置は、光束を2つの光束に分割して一方の偏光光束をハードディスクドライブ内のヘッドアーム側面に集光して入射して反射させ、他方の偏光光束を基準反射手段により反射して両光束を再び重ね合わせる偏光分離手段と、光源と、該光源からの光束を透過又は反射する非偏光分割手段と、該非偏光分割手段により前記光源と異なる側へ取り出した光束の一部を透過し他を反射する開口ミラーと、該開口ミラーの開口を透過して略平面波とした光束を2光束間の波面の位相差に応じて方位が変化する直線偏光光束に合成する1/4波長板と、該1/4波長板を透過した直線偏光光束を回折格子により複数の光束に振幅分割する光束振幅分割手段と、該光束振幅分割手段によりそれぞれ振幅分割された光束に対して互いに方位をずらして配置した偏光板アナライザと、該偏光板アナライザを透過して互いに位相のずれた各明暗光束を受光する複数の受光素子と、該受光素子により受光した複数の電気信号の周期を通信分割処理して計数する通信処理手段とを有し、前記ハードディスクドライブの相対移動するヘッドアームとの相対距離変動を測定するヘッドアーム変位検出機能及び前記開口ミラーによる反射光束を使用して前記直線偏光光束が前記ヘッドアーム側面に集光する集光位置を検出するフォーカス検出機能を有するヘッドアーム変位検出装置をロータリポジションの回転アームに取り付けて、前記フォーカス検出機能により前記ヘッドアーム非接触位置変位検出装置を前記ヘッドアーム側面の前記位置変位検出機能が作動する位置にセットし、前記ロータリポジションの位置変動に対して前記ヘッドアーム位置変位検出装置の出力が一定となるように、前記ハードデ

ィスクドライブのヘッドアーム駆動モータのボイスコイルの電流を制御し、前記ロータリポジショナの動きと前記ヘッドアームの動きが非接触で連動するように構成し、前記ロータリポジショナの位置決め毎に前記ハードディスクにサーボトラック信号を書込むことを特徴とする。

【0022】本発明に係る変位検出装置は、相対移動する反射面に光束を集光入射し、該反射面からの反射光を干渉させた干渉光束の検出により前記反射面の相対変位を検出すると共に該反射光を一部分離し、該分離光束を利用して前記反射手段の表面への集光状態を検出する集光状態検出機能又は該集光状態を観察可能とする集光状態観察機能を有することを特徴とする。

【0023】本発明に係る情報記録装置は、光束をハードディスクドライブ内のヘッドアーム側面に集光して入射して反射させ、該反射光束を干渉させた干渉光束の検出により前記ヘッドアームとの相対変位を検出すると共に該反射光を一部分離する相対変位検出機能と、該分離光束を利用して前記ヘッドアーム側面への集光状態を検出する集光状態検出機能とを有する変位検出手段を回転手段に取り付け、前記集光状態検出機能を利用して前記変位検出手段を前記ヘッドアーム側面近傍に配置し、前記回転手段によって前記変位検出手段を変位させながら相対変位検出機能を利用して前記ヘッドアームを前記変位検出手段の変位に非接触で連動させ、前記ヘッドアームを位置決めしながら前記ハードディスクにサーボトラック信号を書き込むことを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明を図1～図6の図示の実施例に基づいて詳細に説明する。図1は第1の実施例の情報記録再生装置の斜視図を示し、サーボトラック信号を書込むハードディスクドライブ40と高精度の回転位置決めを行うロータリポジショナユニット41から構成されている。ハードディスクドライブ40は、磁気記録媒体を表面に蒸着したハードディスク42、ハードディスク42の回転中心となるスピンドル43、磁気ヘッドを固定した磁気ヘッドスライダ44、磁気ヘッドスライダ44を保持する磁気ヘッドアーム45、ボイスコイルモータ46等から成っている。

【0025】スピンドル43を中心に常時高速で回転しているハードディスク42の外側に、回転軸Oを有する磁気ヘッドアーム45が取り付けられており、磁気ヘッドアーム45の先端に略直方体形状の磁気ヘッドスライダ44が取り付けられ、磁気ヘッドスライダ44の先端の磁気ヘッドは、ハードディスク面に対し0.5 μ m以下の間隙で配置されている。そして、磁気ヘッドは磁気ヘッドアーム45の回転により、ハードディスク42上を略半径方向に円弧状に相対移動するようになっている。また、磁気ヘッドアーム45の回転軸Oには、ボイス

コイルモータ46にはボイスコイルモータドライブ47の出力が接続されている。そして、ハードディスク42に書込む信号を発生するシグナルジェネレータ48の出力が磁気ヘッドスライダ44の磁気ヘッドに接続されている。

【0026】ハードディスクドライブ40の下側にロータリポジショナユニット41が配置されており、磁気ヘッドアーム45の回転軸Oと同軸に、位置決め用のプローブ支持アーム49、モータ50、高分解能のロータリエンコーダ51が連結されている。プローブ支持アーム49には光学式位置検出センサユニット52が取り付けられており、位置検出センサユニット52の光学センサプローブ53が、ハードディスクドライブ40のベースプレートの図示しない長孔状開口に挿入されて、光学センサプローブ53の先端部端面が磁気ヘッドアーム45の側面に300 μ m程度離れて配置されている。位置検出センサユニット52の出力は、シグナルプロセッサ54を介してボイスコイルモータドライブ45に接続されており、プローブ支持アーム49は磁気ヘッドアーム45の回転軸Oと同軸の回転軸を中心に回転移動するようにされている。そして、ロータリエンコーダ51の出力は、シグナルプロセッサ55、モータドライブ56を介してモータ50に接続されている。

【0027】このような構成により、シグナルジェネレータ48からのサーボトラック信号は、円弧移動する磁気ヘッドアーム45の磁気ヘッドから、高速回転するハードディスク42の表面の任意の位置（トラック）に磁気情報として書込まれる。このとき、位置検出センサユニット52の回転位置は、ロータリエンコーダ51により検出され、この検出データを基にシグナルプロセッサ55、モータドライブ56を介してモータ50が回転駆動する。この形式のフィードバック制御によって、位置検出センサユニット52が回転位置決めされる。

【0028】ハードディスク42の表面はその回転中心に対して同心円の半径の異なる複数の円環状トラックに分割され、更にそれぞれの円環状のトラックも複数の円弧に分割されており、最終的に複数の円弧状領域に周方向に沿って時系列に磁気記録再生が行われる。

【0029】ハードディスク42の記録容量を増加するためには、ハードディスク42への記録情報を高密度化する必要があるが、記録情報を高密度化するためには、同心円状に分割したトラック幅を狭くして、半径方向の記録密度を向上することが有効である。半径方向への記録密度は1インチ長さ当りのトラック密度 t/i (track/inch) で表され、現在の記録密度は10000 t/i 程度で、これはトラック間隔が約3 μ mであることを意味している。このような微細なトラックピッチを割り出すためには、磁気ヘッドをハードディスク42の半径方向に、トラック幅の1/50程度の分解能

0.05 μ mで位置決めをして、予めサーボトラック信

号を書込んでおく必要がある。このために、短時間に高分解能の位置決めを行いながら順次にサーボトラック信号を書込む技術が必要となる。

【0030】図2は位置検出センサユニット52の光学系の斜視図を示し、マルチモードレーザーダイオード光源61、コリメータレンズ62、光学センサプローブ53が順次に配列され、センサプローブ53は偏光ビームスプリッタ面53aと反射蒸着膜が形成された基準反射ミラー面53bとを有する偏光プリズムから構成されている。非偏光ビームスプリッタ63の反射方向には、中央に光束径制限用開口64aを有する反射部64bから成るアパーチャミラー64、1/4波長板65、千鳥状格子構造を有する光束振幅分割用の位相回折格子66、偏位方向をそれぞれ45度ずらして配置した偏光板アナライザ67a~67d、受光素子68a~68dが順次に配列されている。

【0031】また、アパーチャミラー64の反射方向には、磁気ヘッドアーム45側面の被測定面45aからの反射光を透過し基準反射ミラー面53bにより反射された光束を遮断する偏光板69、集光レンズ70、シリンドリカルレンズ71、4分割センサ72が配列されて、フォーカス検出光学系が形成されている。

【0032】このような構成により、マルチモードレーザーダイオード光源61からの発散光はコリメータレンズ62により緩い集光光束Lとされ、この光束Lは非偏光ビームスプリッタ63を透過した後で、センサプローブ53の偏光面53aにより偏光成分毎に分割される。偏光面53aに反射されたS偏光光束は、センサプローブ53の端面から出射して被測定面45aのビームウエスト付近に集光し、その反射光は発散球面波となって元の光路を通過してセンサプローブ53まで戻る。一方、偏光面53aを透過したP偏光光束は、センサプローブ53の端部の基準反射ミラー面53b上のビームウエストからずれた位置に集光し、その反射光は同様にセンサプローブ53まで戻る。

【0033】ここで、光束の波動光学的光路長はマルチモードレーザーダイオード光源61の可干渉距離内において、略等しい光路長になるように設定されている。例えば、ガラスで構成されるセンサプローブ53の幅を2mm程度とすると、偏光面53aで反射された光束はガラス中を1mm進行した後、空気中を0.3mm進行して磁気ヘッドアーム45の側面の被測定面45aに照明される。従って、センサプローブ53から反射される被測定面45aまでの往復の波動光学的光路長は、ガラスの屈折率を1.5として、 $L1 = (1 \times 1.5 + 0.3) \times 2 = 3.6$ mmである。一方、偏光面53aを透過した光束はガラス中を1.2mmを進行し、ガラス端部の基準反射ミラー面53bに照明される。従って、往復の波動光学的光路長は $L2 = (1.2 \times 1.5) \times 2 = 3.6$ mmとなる。

【0034】次に、光束の集光位置であるビームウエストは、センサプローブ53から出射して0.3mmの位置に設定する。これにより、被測定面45a及び基準反射ミラー面53bで反射された発散球面波の波源の位置は、光軸方向にずれて見える。即ち、レーザーダイオード光源61側からセンサプローブ53の内部を覗くと、磁気ヘッドアーム45の集光点(波源)は、センサプローブ53の分割面から $L1' = (1 + 0.3 \times 1.5) = 1.45$ mmの位置に見える。一方、基準反射ミラー面53bからの発散球面波源の位置は、センサプローブ53の光束分割偏光面から $L2' = 1.2 \times 2 - 1.45 = 0.95$ mmの位置に見える。ただし、両者は共にガラス中に見える位置である。

【0035】従って、両者の発散球面波源はガラス中で0.5mmずれていることになり、両光束を重ね合わせると波面が完全に一致せず、例えば両者の偏光を合わせると同心円状の干渉縞が得られる。その場合には、この両者の波面の位相が磁気ヘッドアーム45の相対移動によって変動すると、同心円状の干渉縞が中心から湧き出たり吸い込んだりする。この同心円干渉縞は2つの発散球面波の光軸方向のずれ量は0.5mm程度と小さいために、中心部の略ワンカラーの干渉縞部が広く得られる。このために、略ワンカラー部のみを取り出すようにアパーチャミラー64に適切な開口64aを設けて、光束の一部を取り出すことによって、それ以降は略平面波として扱うことが可能となる。

【0036】このようにして、センサプローブ53において合成された2光束は互いに直交した直線偏光なので、実際にはこのままでは干渉して明暗信号になることはない。しかし、この両光束は非偏光ビームスプリッタ63において反射されて1/4波長板65を透過すると、互いに直交した直線偏光は互いに逆回りの円偏光に変換され、両者の振動面をベクトル合成することによって位相差の変動により回転する1つの直線偏光に変換される。

【0037】この回転する直線偏光は、位相回折格子66により4つの光束に振幅分割される。即ち、この振幅分割によって何れの光束も形状や強度むら、欠陥等の性質が全く等しく分割されるために、何らかの原因で干渉縞がワンカラーでなくなったり、コントラストが低下しても被る影響は全て等しくなる。特に、磁気ヘッドアーム45からの反射光は、微小な凹凸構造によって波面が乱れて強度むらが強く発生しているが、4つの光束の波面の乱れ方や強度むらの状態は共に等しくなっている。

【0038】4つに分割された光束は、互いに偏光方位をそれぞれ45度ずらして配置した偏光板アナライザ67a~67dを透過することにより、明暗のタイミングがそれぞれ位相で90度ずれた干渉光に変換される。そして、波面の乱れや強度むらの影響によるコントラストの低下が全て等しく影響されている状態で、各明暗光束

はそれぞれの受光素子68a~68dに受光される。

【0039】互いに180度の位相差を有する受光素子68aと受光素子68bの信号が差動検出され、波面の乱れ等によるコントラスト低下分等のDC成分がほぼ除去されたこの信号をA相信号とする。同様に、互いに180度の位相差を有する受光素子68cと受光素子68dの信号が差動検出され、波面の乱れ等によるコントラスト低下分等のDC成分がほぼ除去された信号をB相信号とする。このA相信号、B相信号は互いに90度の位相差があり、オシロスコープで観測されるリサージュ波形は円形となる。このリサージュ波形の振幅である円の大きさは、磁気ヘッドアーム45の微小凹凸によって変動するが、中心位置は変動しないので、相対距離を測定する位相検出に本質的な誤差は発生することはない。

【0040】また、磁気ヘッドアーム45の側面に集光することによって、磁気ヘッドアーム45の側面の角度ずれによる干渉状態の変動であるワンカラーずれの影響を回避している。即ち、集光することによる角度ずれがあっても、発散球面波の主射出方向が若干ずれるだけで、球面波自体がけられることが回避され、また2つの発散球面波の波面の重なり状態も変化しないので、干渉状態が安定して得られる。従って、磁気ヘッドアーム45の側面と照明光束との調整が不要となり、非常に扱い易い干渉型位置検出センサとして動作させることができる。

【0041】更に、照明位置の平行ずれは発散球面波の位相ずれには関与しないが、照明位置に応じた磁気ヘッドアーム45の側面の微小な凹凸状態の変化によって、干渉信号の振幅の変動になる。しかし、リサージュ波形の中心位置は変動しないので、位相検出には本質的な誤差は発生することはない。

【0042】磁気ヘッドアーム45と光学式位置検出センサユニット52の位置関係は、共に同軸の回転軸Oを中心に回転移動するので、両者の距離を一定に保つ限りずれることはない。現実的には完全な同軸はあり得ないので、両者が回転中に軸ずれ誤差により相対位置関係の角度ずれ及び平行ずれが発生するが、本実施例においては、上述に示したアライメントずれや平行ずれが生じても本質的な問題は発生しない。

【0043】最終的に検出される信号は、往復光路による干渉測長を原理としているために、レーザーダイオード光源61の波長の半分を周期とする正弦波状信号である。波長が0.78μmのレーザーダイオード光源61を使用した場合には、周期が0.39μmの正弦波信号が得られ、波数を計数することによって相対距離変動を検出することができる。また、90度位相差の2相の正弦波信号が得られるので、公知の電氣的な位相分割装置を使用して電氣的に信号を分割することにより、細かい分解能の相対位置ずれを検出することができる。即ち、電氣的に4096分割すれば、相対位置ずれは最小0.

095nmで検出することができる。従って、相対位置ずれがゼロになるように磁気ヘッドアーム駆動用のボイスコイルモータ46に適切な制御装置で電流を流せば、相対位置を±0.095nmの数倍程度で安定的に保持するつまりサーボを掛けることができる。

【0044】1回転当り81000サイクルの正弦波信号を発生するロータリエンコーダ51を内蔵し、2048分割して位置決めできる高精度ロータリポジショナユニット41を使用すれば、半径30mmの磁気ヘッドアーム45の付近に取り付けた位置検出センサユニット52のセンサプローブ53を、±1.4nmの数倍の分解能で位置決めすることができる。即ち、位置検出センサユニット52自体の相対位置安定性は、上述のように±0.095nmの数倍程度であるから、両者を合わせた位置決め分解能は、高精度ロータリポジショナユニット41自体の性能程度となる。

【0045】このように、位置検出センサユニット52を使って、磁気ヘッドアーム45の端面位置を一定に保つサーボ機構を、高精度ロータリポジショナユニット41に追加することによって、外乱による影響が加わらない安定した高精度の位置決めを行うことができる。

【0046】磁気ヘッドアーム45の側面からの反射光束と基準反射ミラー面53bからの反射光束との干渉は、マルチモードレーザー光源61の可干渉距離以内で得られる。シングルモードのレーザーダイオード光源61の場合には、可干渉距離は長いモードホップを引き起こし、干渉位相が飛び移る現象が発生する場合があるので、マルチモードレーザー光源61を用いて略等光路長として、可干渉距離以下の光路長差で使用することが好適である。

【0047】一般的に、可干渉距離全幅は $\lambda_0 \times 2 / \Delta \lambda$ で与えられるので、中心波長を $\lambda_0 = 780 \text{ nm}$ 、マルチモードスペクトル包絡線の半値全幅を $\Delta \lambda = 6 \text{ nm}$ とすると、可干渉距離全幅は等光路長を中心に約±50μmである。また、一般的にレーザーダイオード光源61は、周囲温度の変動により波長が変動する。中心波長780nm、温度係数0.06nm/°Cのレーザーダイオード光源61を例にすると、光路長差 $\Delta L = 50 \mu \text{ m}$ の場合には、1°Cの温度変動による測定値のずれは±5nm程度である。可干渉性のピーク近くで距離を一定に保つようにすれば、光路長差が±10μmを実現することができ、その場合の測定誤差は±1nmで、この値はサーボトラックライタとして十分な精度である。

【0048】一般的にレーザー干渉測長装置では、光路が分離してセンサプローブ53が空気中に露出されていると、ゆらぎ等により信号出力が安定しない。本実施例においては、干渉光路の大部分を共通光路とし、センサプローブ53の先端付近で2光路に分離しているが、光路が短くかつガラス媒質内であるために、ゆらぎ等の影響が非常に少なくなるように構成されている。

【0049】また、磁気ヘッドアーム45の側面及び基準反射ミラー面53bで反射された直線偏光光束はセンサプロブ53の偏光面53aで再合成され、非偏光ビームスプリッタ63により反射された後に、一部がアパーチャミラー64の反射部64bで反射されてフォーカス検出光学系に送られる。フォーカス検出光学系において、まず偏向板69により磁気ヘッドアーム45の側面からの反射光のみが取り出され、集光レンズ70及びシリンドリカルレンズ71により、磁気ヘッドアーム45の側面への集光照明光のビームウエストは、図中矢印xで示す方向については集光レンズ70で定まる集光位置 αx に集光し、矢印yで示す方向については集光レンズ70とシリンドリカルレンズ71で定まる集光位置 αy に集光する。この集光位置 αx と αy の中間にx方向とy方向の光束の大きさが同じになる位置が存在し、4分割センサ72は磁気ヘッドアーム45の側面がビームウエストの中心にあるときの、x方向とy方向の光束の大きさが同じになる位置に配置されている。

【0050】図3は4分割センサ72上の磁気ヘッドアーム45の側面への集光照明光の形状を示している。磁気ヘッドアーム45の側面が集光照明光のビームウエスト中心にあるときは、図3(b)に示すように円形になり、磁気ヘッドアーム45の側面がセンサプロブ53に近付くと、点 αy が4分割センサ72に近付いて点 αx は遠くなり、その結果として4分割センサ72上の磁気ヘッドアーム45の側面への集束光の形状は、図3(c)に示すようにx方向に横長の楕円形になる。逆に、磁気ヘッドアーム45の側面がセンサプロブ53から遠去かると、図3(a)に示すように縦長の楕円形になる。

【0051】4分割センサ72の4領域72a~72dの出力から、誤差信号 $(72a+72c)-(72b+72d)$ を算出すると、この値は合焦点では0となり、磁気ヘッドアーム45の側面がセンサプロブ53に近付いた場合には<0となり、遠去かった場合には>0となる。この誤差信号 $(72a+72c)-(72b+72d)$ により、磁気ヘッドアーム45の側面が測定位置に設定されているかどうか、或いはずれている場合には近いか遠いかを判別することができる。更に、4分割センサ72の4領域72a~72dの全出力 $(72a+72b+72c+72d)$ から、磁気ヘッドアーム45の側面の向きが適正にセットされているかどうかを判別することができる。

【0052】位置検出センサユニット52は光干渉を原理としているために、正弦波状信号により位置変位を高い分解能で検出することができるが、図1においてプロブ支持アーム49に取り付けられた位置検出センサユニット52の光学センサプロブ53を磁気ヘッドアーム45の側面近傍に配置する場合には、検出範囲が100 μm 以下と小さくかつ絶対位置が分からないので、光

学センサプロブ53は信号が出力される場所に正確にセットする必要がある。

【0053】このために、本実施例では2つの工程を採用しており、先ず第1工程として、フォーカス検出光学系からの誤差信号 $(72a+72c)-(72b+72d)$ により、モータ50又はボイスコイルモータ46を制御駆動し、光学センサプロブ53又は磁気ヘッドアーム45の側面を、集光照明光が磁気ヘッドアーム45の側面側面のビームウエスト中心になるよう制御する。このとき、4分割センサ72の4つの領域72a~72dの全出力 $(72a+72b+72c+72d)$ をチェックすることによって、磁気ヘッドアーム45の側面の向きが適正にセットされているかどうかを判別する。

【0054】次に第2工程として、光干渉を用いた位置検出センサユニット52により光学センサプロブ53と磁気ヘッドアーム45の側面の相対位置を検出し、内容が一定になるようにボイスコイルモータ46を制御しながら、ロータリポジショナユニット41の動きと磁気ヘッドアーム45の側面の動きが非接触で連動するようにして、ロータリポジショナユニット41の位置決めを行うことによって、ハードディスク42にサーボトラック信号を安定的に書込む。

【0055】図4は第2の実施例を示し、第1の実施例と同一の符号は同一の部材を表している。アパーチャミラー64の反射部64bの反射方向に、偏光板69、集光レンズ70、シリンドリカルレンズ71が配置され、ミラー73により光束を折り返し、像面距離を長くして像倍率を大きくし、4分割センサ72への集光形状が大きくなるように設計されている。

【0056】なお、フォーカス検出を行う際に、シリンドリカルレンズ71によってx、y方向に対する焦点位置をずらし、4分割センサ72において光束の形状によりフォーカスを検知する方式を使用したか、他の公知のフォーカス検知を使用してもよい。

【0057】図5は第3の実施例を示し、磁気ヘッドアーム45の側面への集束光のビームウエストを、アパーチャミラー64の反射部64bにより反射して、結像レンズ80により、二次元センサ81に結像するように構成されている。この二次元センサ81の出力をディスプレイモニタ82に表示し、反射光量及び結像状態を観察することによって、適正な位置のチェックを行う方式である。

【0058】図6は第4の実施例を示し、基準反射ミラー面53bにより反射され光束を遮断するために、アパーチャミラー64が1/4波長板65の前に配置され、磁気ヘッドアーム45の側面からの反射光を透過し、基準反射ミラー面53bから反射された光束を遮断する方向に偏光板69を配置している。そして、ミラー83で光束を折り返し、像面距離を長くして像倍率を大きくし、二次元センサ81からの出力がより観察し易いよう

にされている。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る変位検出装置は、相対移動する反射手段からの反射光束の一部を使用して、光束が相対移動する反射手段の表面への集光状態を検出する機能を設けたことにより、特別な指標等を貼付することなく、位置変位を高い信頼性で検出することが可能で、また干渉を利用するセンサユニットが使用している光束の位置変位検出以外の余分光束を使用して、相対移動する反射手段との位置関係や向きの適正を知ることができ、光学センサプロブの設定を容易に行うことができる。

【0060】また、他の本発明に係る変位検出装置は、相対移動する反射手段からの反射光束の一部を使用して、光束が相対移動する反射手段の表面に集光する状態を観測可能とする機能を設けたことにより、位置変位を高い信頼性で検出すると共に、適正な位置と姿勢を容易に設定することができる。

【0061】本発明に係る情報記録装置は、ヘッドアーム位置変位検出機能及びヘッドアーム側面に集光する光の集光状態を検出する機能を回転手段に取り付けて、これの位置変動にヘッドアームの動きが非接触で連動するように構成したことにより、光源から放射された測定光を回動物体に射出して得られる反射光の干渉光束検出に影響を与えない余分な光束を使用して、自動的に回動物体と干渉計の絶対位置を検出し、位置決め毎にハードディスクにサーボトラック信号を安定的に書込むことができるので、高精度を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例のサーボトラック信号書込装置の斜視図である。

【図2】非接触距離センサユニットの斜視図である。

【図3】4分割センサ上の集束光の形状の説明図であ

る。

【図4】第2の実施例の非接触距離センサユニットの斜視図である。

【図5】第3の実施例の非接触距離センサユニットの斜視図である。

【図6】第4の実施例の非接触距離センサユニットの斜視図である。

【図7】従来例のサーボトラック信号書込装置の斜視図である。

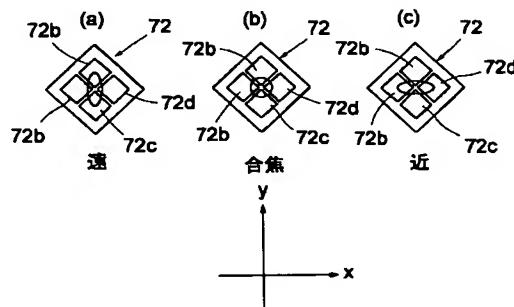
【図8】センサユニットの斜視図である。

【図9】非接触距離センサユニットの斜視図である。

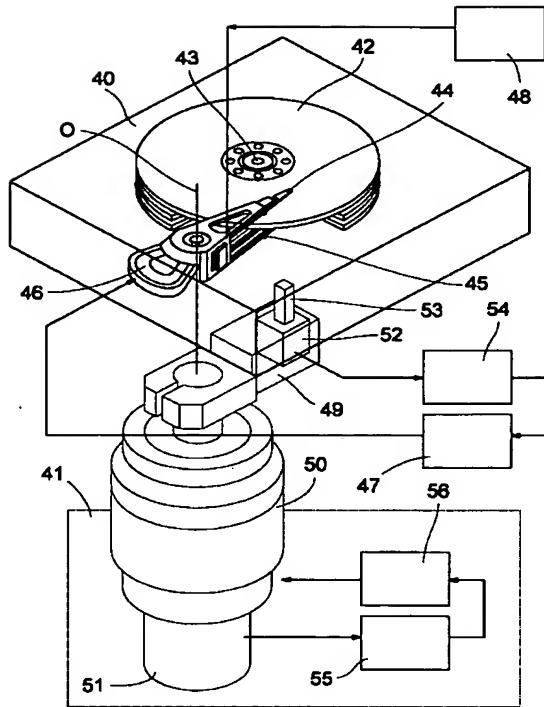
【符号の説明】

- 40 ハードディスクドライブ
- 41 ロータリポジショナユニット
- 42 ハードディスク
- 44 磁気ヘッドスライダ
- 45 磁気ヘッドアーム
- 46 ボイスコイルモータ
- 49 プロブ支持アーム
- 51 ロータリエンコーダ
- 52 光学式位置検出センサユニット
- 53 光学センサプロブ
- 61 レーザダイオード光源
- 63 非偏光ビームスプリッタ
- 64 アパーチャミラー
- 65 1/4波長板
- 66 位相回折格子
- 67a～67d、69 偏光板
- 68、68a～68d 受光素子
- 72 4分割センサ
- 81 二次元センサ
- 82 モニタディスプレイ

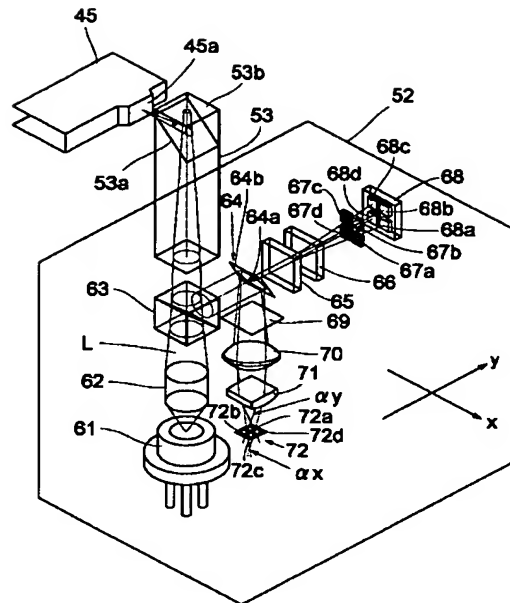
【図3】



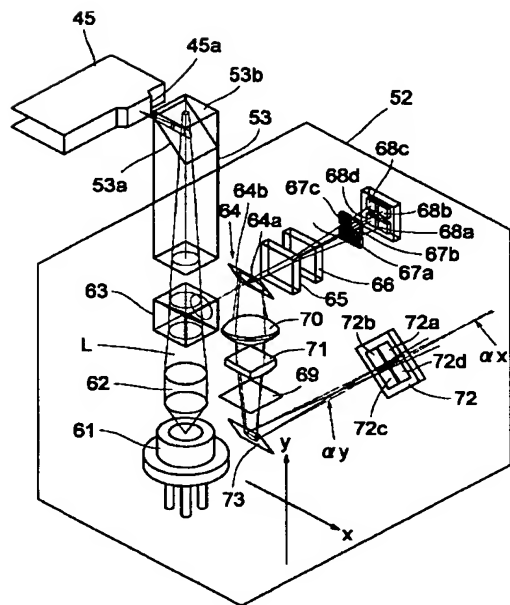
【図1】



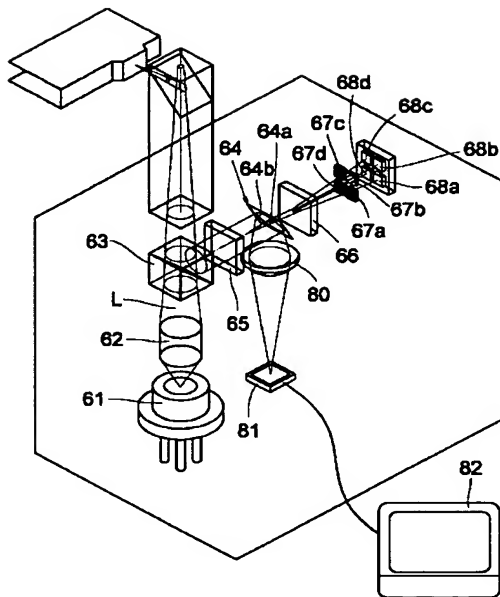
【図2】



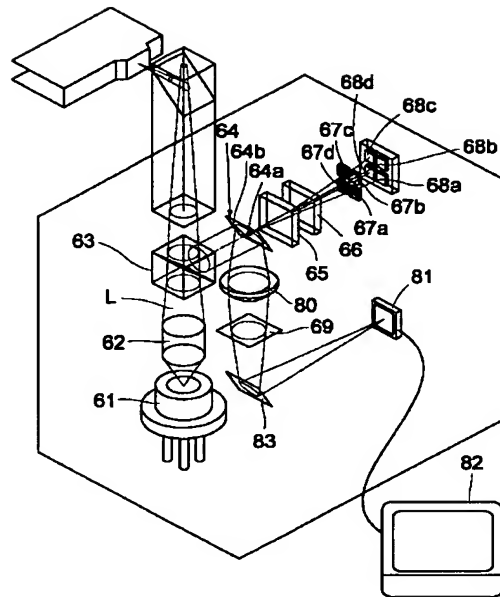
【図4】



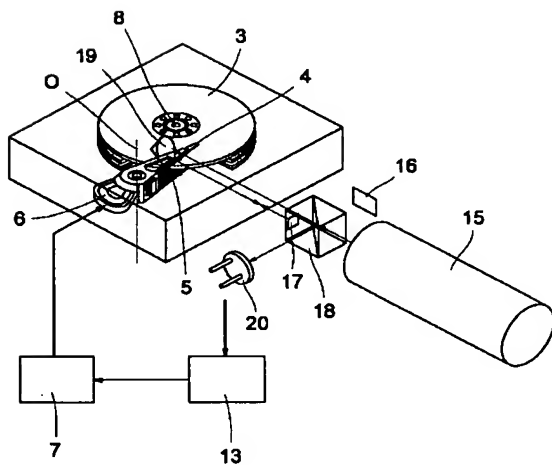
【図5】



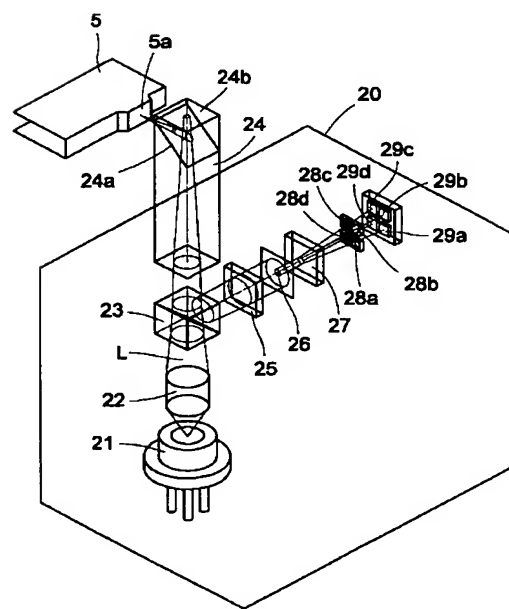
【図6】



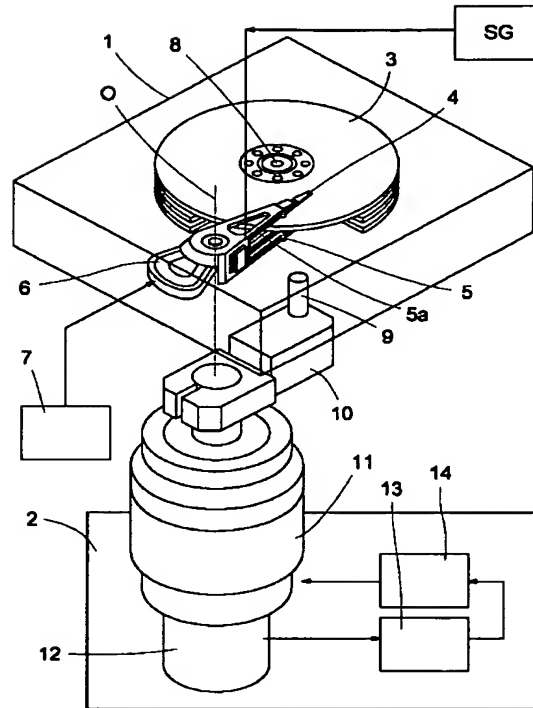
【図8】



【図9】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 門島 孝幸
東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 加藤 成樹
東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 法隆 榮
東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 石塚 公
東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 5D042 AA07 BA07 CA01 CA04 DA12
EA10